

氏名(国籍)	マリー ナナコーン (タイ)
学位の種類	博士(学術)
学位記番号	博乙第2165号
学位授与年月日	平成17年12月31日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
審査研究科	生命環境科学研究科
学位論文題目	<b>In Vitro Selection of Salt Tolerant Grasses Grown in Salt-Affected Soils of Northeastern Thailand and Their Tolerance Mechanisms</b> (タイ東北部の塩類土壤に生育する耐塩性イネ科雑草の試験管内選抜と耐性機構)

主査	筑波大学教授	農学博士	白井健二
副査	筑波大学教授(連携大学院)	農学博士	藤原伸介
副査	筑波大学助教授	農学博士	小林勝一郎
副査	筑波大学教授	農学博士	松本宏

### 論文の内容の要旨

近年、乾燥地、塩類集積地等の劣化土壤・植生の改善、緑化が重要な課題となっている。その基礎的知見を得るため、タイ東北部の塩類土壤に生育する雑草種を検索し、より高耐塩性の試験管内選抜と耐塩性機構の解明に用いるのに適した雑草種を選定し、研究を行った。

塩類集積地域14ヶ所の雑草種とそのうち7ヶ所の土壤の塩類集積度を調査した。土壤は電気伝導度( $EC_{1:5}$ )が $0.9 \sim 6.7 \text{ mScm}^{-1}$ と広範な塩類集積度を示した。調査地域から32科140種の雑草が見いだされ、イネ科(Poaceae)の種が塩類集積地に最も共通して分布し高い多様性を持っていた。その中で、最も広範に分布している *Dactyloctenium aegyptium* (タツノツメガヤ)、最高度の塩類集積地に生育している *Diplachne fusca* (ハマガヤ) と土壤保全に広く用いられている *Vetiveria zizanioides* を更なる耐塩性の選抜に用いた。選抜は主として組織培養法により、MS培地を用いて植物ホルモン(2,4-DとBAP)濃度を調節し、花序等からのカルス誘導および植物体への再分化を行い、段階的塩濃度処理による試験管内選抜法を確立した。

*D. aegyptium* の試験管内選抜にはカルスより発芽段階の種子を用いる方が適していた。カルスは高濃度の塩(NaCl)に耐えたが再分化能は急速に失った。種子が発芽可能なNaClの最高濃度は1%であった。発芽種子から培養した幼植物を用いて試験管内で選抜し、耐塩性と茎葉部の抽出液と葉の洗浄液の浸透圧を測定した。その結果、選抜した植物体は体内浸透圧の調節能や過剰な塩の排泄能等により3% NaClまで耐えることが示された。

塩類集積度の異なる土壤から収集した *D. fusca* の花序からカルスを誘導し、各濃度の塩処理した。これらのカルスは2% NaClまで生存できたが、再分化能は失った。その内、1.5% NaCl処理したカルスから再分化した植物体(DFs)を用いて $K^+$ 、 $Na^+$ 含量および葉抽出液の浸透圧を調べ、無処理再分化植物体(DFn)と比較した。DFsはDFnより高い2% NaClまで耐性で、耐性は外部培地から取り込んだイオンによる茎葉の浸透圧調節能、および植物体組織内での高 $K^+$ 含量維持能等に基づいていた。

比較的耐塩性種である *V. zizanioides* の花序から誘導したカルスを0~3% NaCl処理すると最高2.5%まで生存可能であった。耐性カルスより植物体を再分化し、耐塩性を無処理カルスから再分化した植物体

と比較した。両株のカルスは1.5% NaClまで耐性であったが、耐性株の方が生存率と生育状態が良かった。比較的耐塩性種においても耐塩性の選抜が可能なが示された。

*D. aegyptium* の耐塩性選抜株 (DAs) と非選抜株 (DAn) 植物体を0～1.5% NaCl下6週間栽培し、生育、イオン ( $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Cl^-$ ) 含量、浸透圧 (茎葉抽出液、葉の洗浄液) および適合溶質 (プロリン、グリシンベタイン) 含量を比較した。DAsの生育は0.25～0.5% NaClで促進されたが、DAnは全濃度で減少した。プロリン集積はDAsで高く適合溶質としては低濃度ではあるが耐塩性への部分的関与が示唆され、一方、グリシンベタインはより高濃度で集積し適合溶質として機能すると推察されるが株間の差がなかった。DAsの高耐塩性には(1)古い葉への $Cl^-$ の集積が低いこと(2)葉裏面における高密度の塩類腺による塩排出等の機構が関与していると推測される。

## 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文では、タイ東北部塩類集積地で調査・採集した耐塩性植物から、更に耐塩性強化植物を選抜して耐塩性機構の解明を行い、それらを用いて塩類集積地の改善、緑化に資する目的で研究がなされており、有意義である。

まず、タイ東北部各地の雑草を従来よりはるかに広範・系統的に調査し、32科140種と多くの雑草種を見だし、次いで、塩類集積度の高い地域に共通して分布するあるいは有用なイネ科雑草の中から3種を選び組織培養法の確立およびより高耐塩性株の選抜を行い、更に、耐塩性機構を追究し、イオンバランスや浸透圧の維持に関わる要因、すなわち、 $Na^+$ 、 $Cl^-$ の隔離・塩類腺からの排出、 $K^+$ の運搬、適合溶質(グリシンベタインやプロリン)集積等の耐塩性への関与、およびこれらの3種における差異を明らかとし、多くの新たな知見、成果が得られている。

作物や特定の植物を用いた組織培養、耐塩性の選抜および耐塩性機構の研究は多いが、本研究では3種の現地の雑草を用いて独創的で多くの優れた成果を得、雑草科学に寄与すると共に、更にそれらの応用も期待され、高く評価される。また、本論文は、論旨もしっかりしており、文献のレビュー、考察も十分なされている。

よって、著者は博士(学術)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。